

增補資源套 ②

高中

第三版

活學地理

重印兼訂正 2024

延伸閱讀



葉劍威
陳廷宇

林智中
林彩盈

何秀紅
伍永俊

徐秀銀
余慧偵

OXFORD

樣本

目錄

1	機會與風險	
2	管理河流和海岸環境	1
	• 市區的防洪策略	2
	• 香港就氣候變化採取的海岸保護措施	10
3	工業區位的轉變	
4	建設可持續發展城市	
5	對抗饑荒	
6	消失中的綠色樹冠	14
	• 中國保護雨林的措施	15
	• 支援國家安全教育	
7	氣候變化	
8	動態的地球	
9	天氣與氣候	24
	• 更多有關熱帶氣旋的資料	25
10	運輸的發展、規劃和管理	
11	珠江三角洲區域研究	



2

管理河流和海岸環境



市區的防洪策略



課本第 65 頁

鳴謝：渠務署

氣候變化不但會導致海平面上升，也會帶來更頻繁和更嚴重的暴雨，增加市區低窪地點發生氾濫的風險。

為了應對這個問題，渠務署在市區採取了三個防洪策略，分別是：① 改善排水、② 蓄洪和 ③ 攔截雨水（圖 1）。

此外，為配合《2019 年施政報告》中發展「河畔城市」的計劃，渠務署已開始逐步將市區的明渠活化成河流。圖 1 的文字方格顯示活化河道的主要元素。

在下一節，本文將介紹兩條市區的明渠的個案研究。

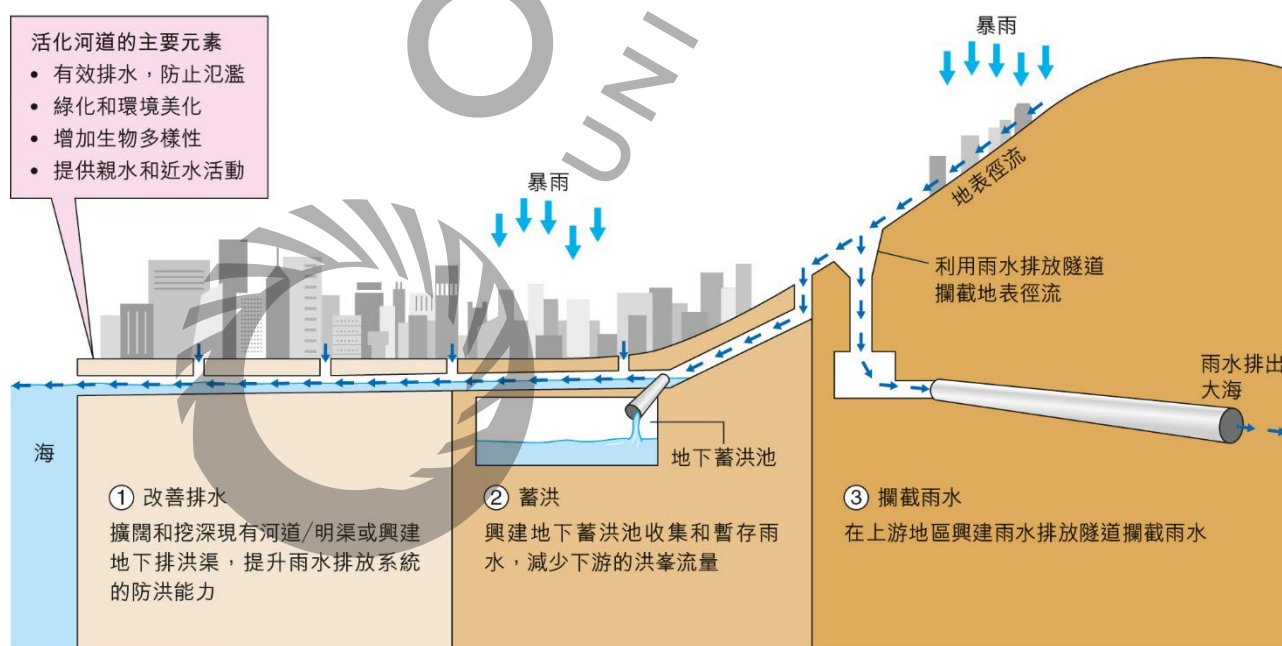


圖 1 香港市區採取的三個防洪策略，以及活化河道的元素

啟德河（原為啟德明渠）

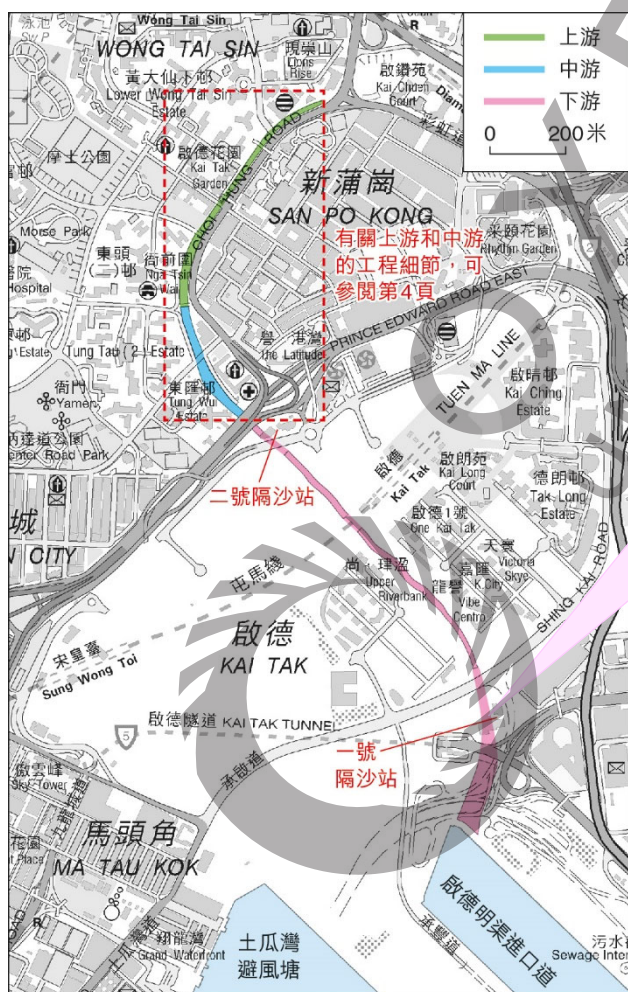
啟德河總長約 2.4 公里，是東九龍其中一條主要河流（圖 2）。它的前身為建於 1920 年代的啟德明渠。

隨着急速的城市發展，啟德明渠的排洪能力逐漸變得不足。明渠內有很多地下管道和電纜縱橫交錯，降低排洪能力；加上區內由混凝土覆蓋的不透水地表會減少雨水下滲，令鄰近明渠的彩虹道一帶氾濫風險增加。

為了增加啟德明渠的排洪能力，並在區內加入綠化及生態元素，香港特區政府於明渠進行重建、改善和修復工程（圖 3a 和第 4 頁圖 3b）。所有工程已於 2018 年完成，把明渠改造成啟德河。

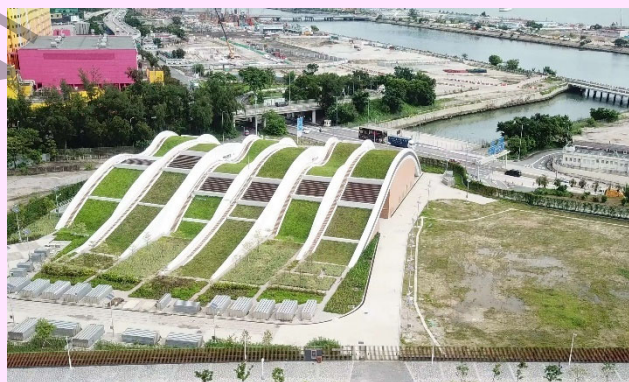


圖 2 啟德河 / 明渠的集水區



下游（太子道東至啟德明渠進口道）

- 1 重建和改善這段明渠，變成具有多管道箱形暗渠的排水道，排放雨水
- 2 興建兩個密封式隔沙站，防止沉積物在河道和箱形暗渠內堆積



鳴謝：香港綠色建築議會綠建環評網上展覽

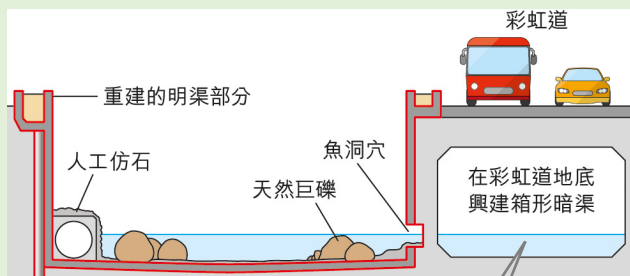
啟德河一號隔沙站

圖 3a 啟德河下游的防洪措施

（左方地圖的鳴謝可參閱第 9 頁）

上游〔黃大仙警署至東頭（二）邨〕

- 1 重置地下管道和電纜
- 2 挖深上游河道，並在河牀上放置巨礫，使河流的外觀更自然；另加設魚洞穴（見下方的藍色方格）
- 3 沿河流興建箱形暗渠來暫存雨水，然後慢慢地排放



- 4 美化河道景觀（例如沿河岸種植花卉來綠化河道）

中游（東光道至太子道東）

- 1 重置地下管道和電纜
- 2 挖深河牀，增加滿岸流量
- 3 美化河道景觀（例如設置河邊花槽或仿石種植盆）
- 4 保育河道生態（例如加設魚洞穴，讓魚類在水流急速時可在洞穴內棲息；加設導流石，控制湍流的方向；以及種植水生植物（包括本地的紅樹林品種）



圖 3b 啟德河上游和中游的防洪措施和其他工程

魚洞穴 fish shelter 導流石 flow deflector

高中活學地理第三版（重印兼訂正 2024）

© 牛津大學出版社（中國）有限公司 2024

翠屏河（原為敬業街明渠）

翠屏河原為已建成逾 50 年的敬業街明渠。翠屏河總長約 1 公里，河水由佳廉道沿翠屏道和敬業街流進海港。

隨着市區不斷擴展，舊有的排水系統未能有效地控制雨水排放，防止氾濫，令觀塘舊市區的低窪地區成為氾濫黑點。以往敬業街明渠經常氾濫，嚴重干擾觀塘的交通。

為了減低觀塘氾濫的風險，香港特區政府於明渠的上游興建地下蓄洪池和防洪人工湖，並在下游興建地下蓄洪池、地下雨水泵房和雨水渠（圖 4）。



圖 4 翠屏河（原為敬業街明渠）上游和下游的防洪措施（地圖的鳴謝可參閱第 9 頁）

除防洪措施外，政府亦進行工程，把敬業街明渠活化成為翠屏河。活化工程的目的包括：

- 改善翠屏河的水景、園景，以及河流的生態和水質；
- 改善區內的步行環境和區內的連接程度；
- 沿河流營造具活力的公共空間。



圖5 翠屏河活化工程的例子（地圖的鳴謝可參閱第9頁）

表一總結了啟德河和翠屏河的活化策略。

表一 啟德河和翠屏河的活化策略

	啟德河 (2018 年竣工)	翠屏河 (預計於 2024 年竣工)
有效排水，防止氾濫	<u>上游</u> - 興建箱形暗渠來暫存雨水，然後慢慢地排放。這可減低暴洪發生的風險 <u>上游和中游</u> 挖深河牀，增加河道容量 <u>下游</u> - 興建多管道箱形暗渠來排放雨水 - 興建隔沙站，預防河道淤積	<u>上游</u> - 興建地下蓄洪池來增加蓄洪量，並可攔截上游的雨水，減少地表徑流流至下游 - 採用智能系統來收集實時數據，監察蓄洪池的運作 <u>下游</u> - 安裝智能水閘來調節水位，形成蓄水區 - 興建新的地下雨水泵房和地下蓄洪池，攔截翠屏河的部分水流，將之直接排放至維多利亞港
增加生物多樣性	種植陸生和水生植物物種，增加生物多樣性 - 加設魚洞穴，在水流急速時保護魚類；並設置導流石，控制湍流的方向	興建 人工濕地 和 種植水生植物 ，改善河道生境
綠化和環境美化	- 種植更多植物，並在河牀上放置巨礫，美化河道景觀，使河流的外觀更自然 - 沿河岸設置旱季截流器，攔截雨水渠中受污染的旱流，然後引往污水處理廠處理 - 將沙田和大埔污水處理廠已處理的污水排放到啟德河，為河流提供源源不絕的河水	- 設計具吸引力的水景 (例如智能水閘營造的瀑布效果)，把明渠活化成河流，美化河道景觀 - 為改善河流水質，渠務署一直與環境保護署合作，找出上游非法接駁的排污渠 - 在上游興建地下蓄洪池不但可以防洪，還為翠屏河提供源源不絕的河水

市區河流活化工程的優點和缺點 / 限制

1 啟德河

措施 / 工程	優點👍	缺點 / 限制👎
防洪措施 (詳情可參閱第7頁表一)	✓ 減低人口密集地區的氾濫風險，從而： - 減少人命傷亡和財物損失 - 減少干擾交通和造成的經濟損失 ✓ 黃大仙區發展成熟，流經該區的啟德河善用地下空間興建箱形暗渠，盡量減低對該區造成的干擾	✗ 工程需時頗長（七年），為人口密集地區的民眾帶來不便。例如為了在上游興建箱形暗渠，政府在區內實施了長逾一年的臨時交通安排 ✗ 防洪措施預計能夠抵禦200年一遇的氾濫，但往後未必能應付氣候變化造成的極端氾濫
在河岸和河牀種植能在已處理的污水中生長和抵抗湍流沖擊的植物	✓ 為野生生物提供生境 ✓ 增加河流的生物多樣性，例如吸引鷺鳥等鳥類物種 ✓ 美化河岸，改善該區的生活環境	由於部分新種植的植物並非本地物種，所以或會導致外來物種入侵，干擾本地的自然生態系統
加設魚洞穴和導流石	✓ 為魚類提供合適的生境 ✓ 增加河流的生物多樣性，例如吸引鷺鳥等鳥類物種來覓食	—
美化河道景觀	✓ 美化水景和園景，改善該區的生活環境 ✓ 成為第一條「市區綠化河道走廊」	—
改善水質	✓ 令水質更潔淨，並減少明渠傳出的臭味，改善該區的生活環境	—

2 翠屏河

措施 / 工程	優點👍	缺點 / 限制👎
防洪措施 (詳情可參閱第 7 頁表一)	✓ 減低人口密集地區的氾濫風險，從而： - 減少人命傷亡和財物損失 - 減少干擾交通和造成的經濟損失 ✓ 觀塘屬發展成熟的地區，在翠屏河下游利用地下空間興建地下蓄洪池，能盡量減低對該區造成的干擾	✗ 防洪措施預計能夠抵禦 200 年一遇的氾濫，但往後未必能應付氣候變化造成的極端氾濫
興建人工濕地，並種植本地水生植物物種	✓ 為野生生物提供生境 ✓ 增加河流的生物多樣性 ✓ 美化水景，改善該區的生活環境 ✓ 提供親水和近水設施作教育用途	
興建跨河通道	✓ 加強河流與區內的連接程度，例如翠屏河花園	—
改善水質	✓ 令水質更潔淨，並減少明渠傳出的臭味，改善該區的生活環境	—

第 3 頁圖 3a、第 5 頁圖 4 和第 6 頁圖 5 地圖的鳴謝：
地圖由空間數據共享平台入門網站提供，香港特別行政區政府為知識產權擁有人。

香港就氣候變化採取的海岸保護措施



課本第 114 頁



鳴謝：ZUMA Press, Inc./Alamy Stock Photo

氣候變化為香港帶來更多極端天氣事件，包括更強烈的颱風。隨着海平面上升，更強烈的颱風會增加嚴重風暴潮的發生頻率和強度，從而增加沿海低地氾濫的風險。這不但對公共安全構成威脅，還會造成財物損失。

為了應對這個問題，香港特區政府為 26 個沿海低窪和當風的住宅區制定多層保護的改善措施（圖 1）。接下來，本文會以杏花邨和鯉魚門為例，介紹香港採取的海岸保護措施。



圖 1 沿海低窪和當風住宅區的多層保護改善措施

水文尺 staff gauge

高中活學地理第三版（重印兼訂正 2024）

© 牛津大學出版社（中國）有限公司 2024

杏花邨

杏花邨是位於港島東海濱地區的屋苑。當颱風從東南方靠近香港時，杏花邨便容易受到越堤浪的衝擊，造成沿海氾濫。在氣候變化的影響下，杏花邨也容易發生沿海災害（圖2）。

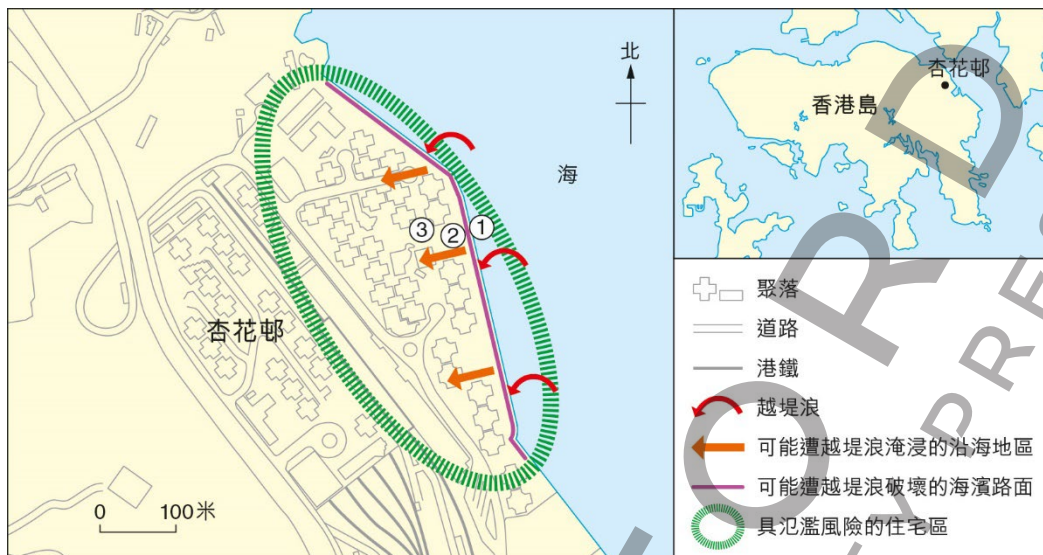


圖2 杏花邨可能發生沿海災害的地點

為了減低發生沿海災害的風險，政府和物業管理公司在杏花邨採取了改善措施：

第①層：把沿海的海堤增至 1.2 米高
(圖3)



圖3

第②層：在海岸線後方興建防洪牆和安裝可拆卸的擋水板 (圖4)



圖4

第③層：在停車場和大廈入口安裝可拆卸的擋水板和 / 或堆上沙包 (圖5)



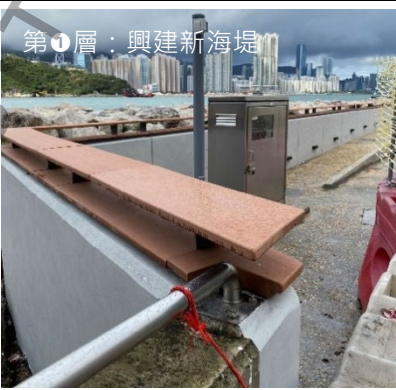
圖5

鯉魚門

鯉魚門位於九龍東部的沿海低地，屬容易遭海水淹浸的地區。跟杏花邨一樣，當颱風吹襲香港時，鯉魚門便會受越堤浪和沿海氾濫的威脅。此外，來自南海的離岸波浪和湧浪也會影響鯉魚門。在氣候變化的影響下，該地面對的沿海災害大致跟杏花邨面對的一樣（圖 6）。

有見及此，政府和居民都在鯉魚門採取各項多層保護的改善措施（圖 7）。

圖 6 鯉魚門可能發生沿海災害的地點



第②層：在海岸線後方安裝可拆卸的擋水板



第③層：在大廈入口安裝可拆卸的擋水板和堆上沙包



第④層：設置水文尺，提高公眾的防洪意識



圖 7 鯉魚門多層保護改善措施的例子

表一總結了杏花邨和鯉魚門採取的海岸保護措施。跟很多措施一樣，這些措施都有其優點和缺點（表二）。

表一 杏花邨和鯉魚門採取的海岸保護措施

	第①層	第②層	第③層	第④層
杏花邨	海堤	防洪牆和可拆卸的擋水板	可拆卸的擋水板和沙包	—
鯉魚門	防波堤和海堤	可拆卸的擋水板	可拆卸的擋水板和沙包	水文尺

表二 杏花邨和鯉魚門採取的海岸保護措施的優點和缺點

	措施	優點👍	缺點👎
第①層	興建或加高海堤 / 防波堤	✓ 作為保護沿海建築物的第一道防線 ✓ 能有效反射或吸收波浪能量，阻止風暴巨浪 / 風暴潮侵蝕海岸線 ✓ 堅固耐用	✗ 建築和保養費用高昂 ✗ 海堤的高度未必足以阻擋巨浪 ✗ 外觀欠佳
第②層	在海岸線後方興建防洪牆和安裝可拆卸的擋水板	✓ 保護沿海和內陸的建築物免受破壞 ✓ 彈性高 / 容易安裝或拆卸	✗ 容易損壞 / 易受洪水破壞 ✗ 防洪牆和擋水板的高度有限，在強烈風暴下未必有效 ✗ 外觀欠佳
第③層	在停車場和大廈入口安裝可拆卸的擋水板和 / 或堆上沙包	✓ 安裝費用便宜 ✓ 減少財物損失	
第④層	設置水文尺	✓ 提高公眾的警覺性和防洪意識 ✓ 提醒民眾要預早採取預防措施以減少損失	✗ 較被動，不能直接預防海岸氾濫

圖 7 左上方的照片鳴謝：航空照片由空間數據共享平台入門網站提供，香港特別行政區政府為知識產權擁有人。

6

消失中的綠色樹冠



中國保護雨林的措施



課本第 75 頁

支援國家安全教育

鳴謝：Outcast85/Dreamstime.com

除了亞馬遜盆地、剛果盆地和東南亞的熱帶雨林，你知道中國也有熱帶雨林嗎？接下來，我們會深入認識中國的熱帶雨林，以及保育這些雨林的措施。

1 中國的熱帶雨林分佈

中國的熱帶雨林主要分佈在**南部的無霜地區**，那裏的氣候普遍炎熱而潮濕（圖 1）。植物學家一般認為這些地區是**東南亞熱帶雨林地區最北的界線**。

中國兩個主要雨林地區分別位於雲南南部的**西雙版納**和**海南島**。此外，在廣西西南部和西藏東南部的河谷等地也有零散的雨林。



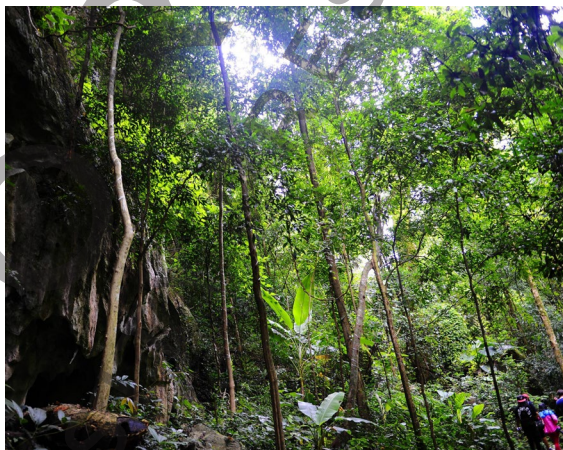
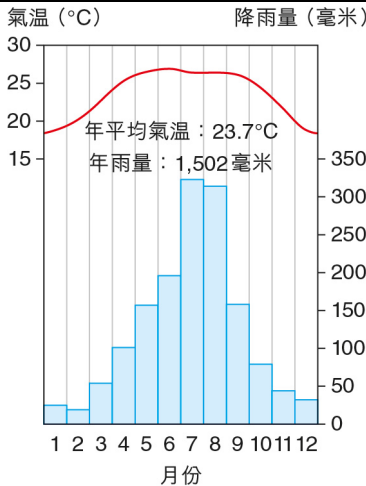
資料來源：Zhu, H. "The Tropical Forests of southern China and Conservation of Biodiversity." Bot. Rev. (2017).

圖 1 中國的熱帶雨林分佈

西雙版納的熱帶雨林

西雙版納位於雲南南部，介乎北緯 21°至 22°之間。該地擁有中國境內面積最大的熱帶雨林，也是中國首個得到國際認可的熱帶雨林地區。表一顯示該熱帶雨林地區的相關資料。

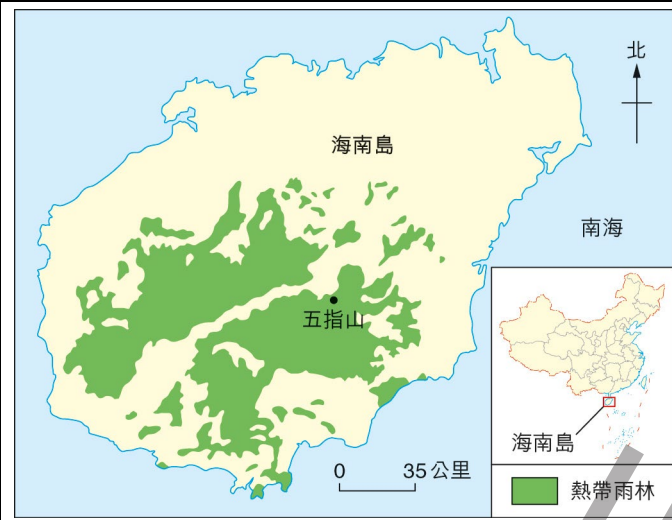
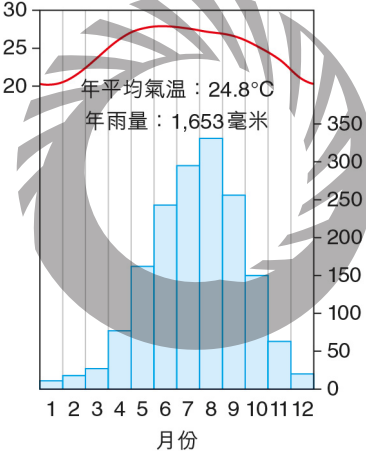
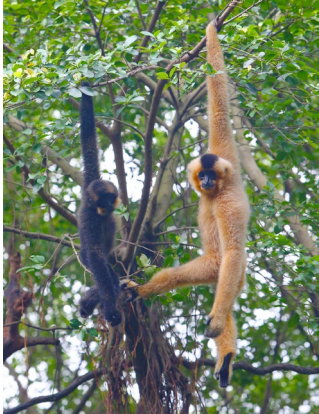
表一 西雙版納熱帶雨林的資料

  西雙版納的熱帶雨林（普通話旁白）  資料來源：中國科學院 鳴謝：Imago/Alamy Stock Photo																																								
面積	19,223 平方公里																																							
地勢	- 約 90%雨林位於高山，10%位於低地 - 大部分地區都位於海拔 600 米																																							
氣候	 西雙版納熱帶雨林在旱季期間保存水分的方法（普通話旁白） <table><caption>西雙版納氣候數據 (估計值)</caption><tr><th>月份</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr><tr><td>年平均氣溫 (°C)</td><td>18.5</td><td>20.5</td><td>22.5</td><td>24.0</td><td>25.0</td><td>25.5</td><td>25.0</td><td>23.5</td><td>21.5</td><td>19.5</td><td>18.0</td><td>16.5</td></tr><tr><td>年雨量 (毫米)</td><td>20</td><td>40</td><td>80</td><td>120</td><td>180</td><td>250</td><td>320</td><td>300</td><td>180</td><td>100</td><td>60</td><td>30</td></tr></table> 氣候 - 熱帶季風氣候： - 夏季長而炎熱，冬季短而溫和 - 降雨量高，降雨集中在夏季 - 雖然冬季 / 旱季期間降雨量低，但雨林地區的濃霧有助補償降雨量的不足，為植被提供水分	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均氣溫 (°C)	18.5	20.5	22.5	24.0	25.0	25.5	25.0	23.5	21.5	19.5	18.0	16.5	年雨量 (毫米)	20	40	80	120	180	250	320	300	180	100	60	30
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																												
年平均氣溫 (°C)	18.5	20.5	22.5	24.0	25.0	25.5	25.0	23.5	21.5	19.5	18.0	16.5																												
年雨量 (毫米)	20	40	80	120	180	250	320	300	180	100	60	30																												
植物和動物品種	- 有超過 5,000 種植物和 2,000 種動物（分別佔中國總數約 16%和 25%） - 植被展現五層結構，附生植物、絞殺植物和藤本植物生長茂密 - 保存着中國最高的樹種——望天樹，一種高度可達 50 至 70 米的露生植物 - 是中國最後幾百頭亞洲象的棲息地																																							

海南島的熱帶雨林

海南島位於南海西北部，介乎北緯 18°至 20°之間。海南島中部和南部有大片連綿的熱帶雨林，是中國分佈最集中和保存最完好的雨林。表二顯示有關此雨林的詳情。

表二 海南島熱帶雨林的資料

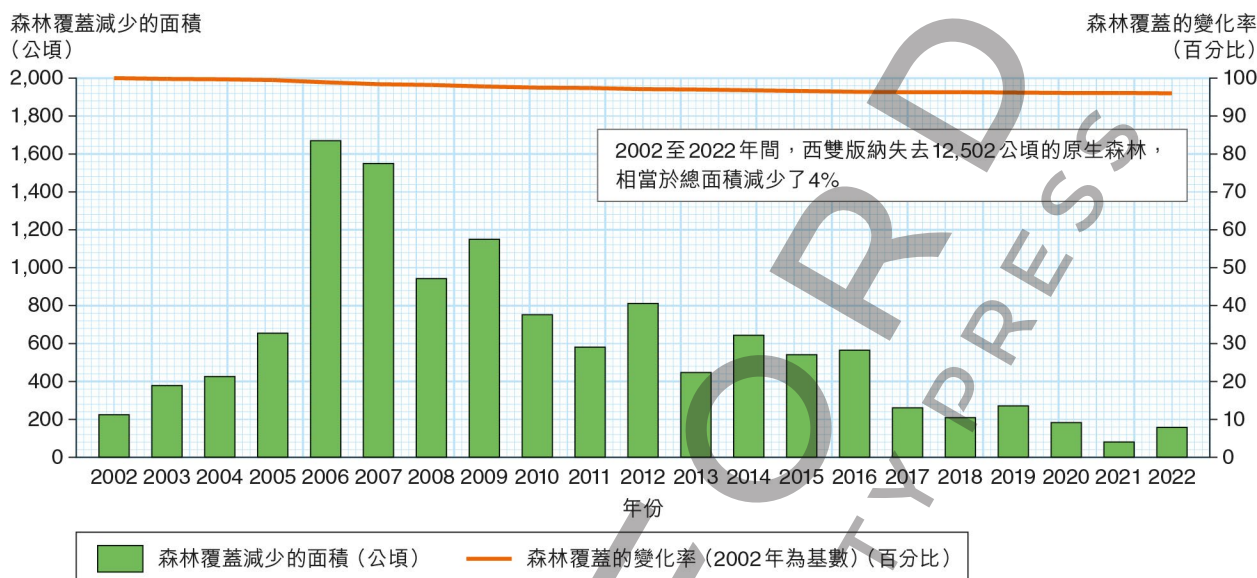
  海南島的熱帶雨林 (普通話旁白) 	
資料來源：Wang et al. (2013) 鳴謝：Grandboat/Dreamstime.com	
面積	6,593 平方公里
地勢	- 土地高度介乎海拔約 40 米至逾 1,800 米 (即島上最高的山——五指山的所在地) - 位於海拔 800 米以上的雨林稱為熱帶山地雨林
氣候	- 海洋性熱帶季風氣候： - 夏季長而炎熱，冬季短而溫和 - 降雨量高，降雨集中在夏季 氣溫 (°C) 降雨量 (毫米)  年平均氣溫：24.8°C 年雨量：1,653 毫米 月份 - 夏季偶爾會有颱風
植物和動物品種	- 有超過 4,600 種植物 (佔中國總數約 15%)，當中 600 種是海南島特有的 - 植被展現五層結構，露生植物層高達 40 米 - 有超過 570 種動物 (佔中國總數約 7%) - 海南長臂猿在此棲息，這類長臂猿是世界上最稀有的動物之一，2023 年只剩下 37 隻  鳴謝： Liumangtiger/ Dreamstime.com

熱帶山地雨林 tropical montane rainforest

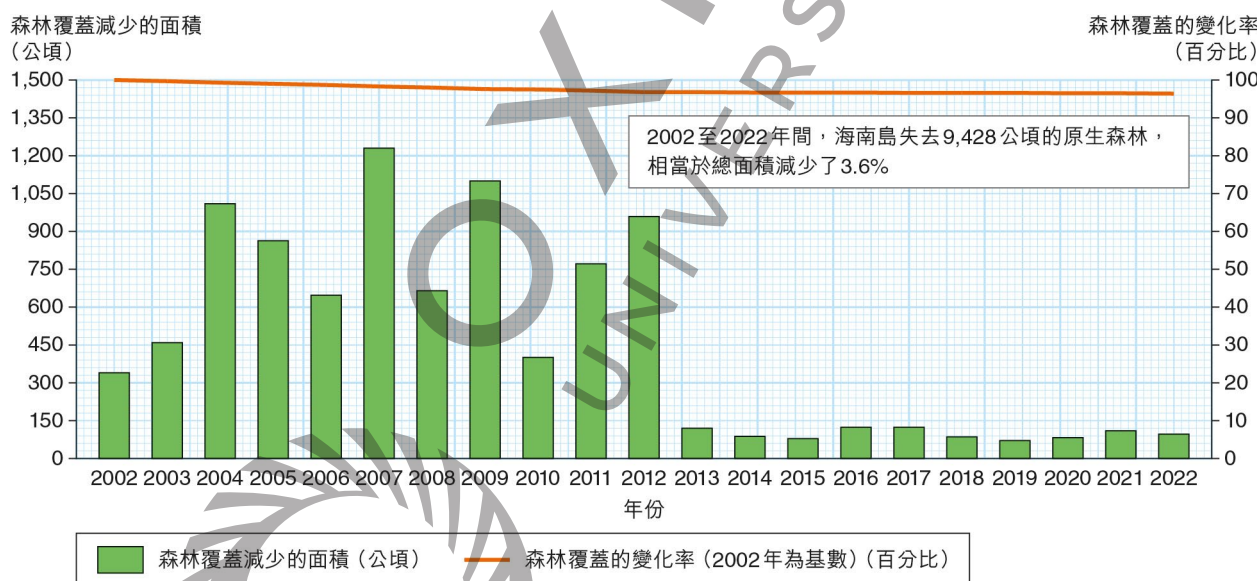
2 中國熱帶雨林面對的問題

過去數十年，中國南部的原生森林面積持續減少。圖 2a 和 2b 分別顯示西雙版納和海南島過去 20 年原生雨林覆蓋減少的面積。

2a 西雙版納



2b 海南島



資料來源：World Resources Institute, Global Forest Watch

圖 2 2002 至 2022 年，西雙版納和海南島原生雨林覆蓋每年減少的面積

問題：在西雙版納和海南島，哪個年代的濫伐林木情況最嚴重？

濫伐林木是導致中國南部雨林覆蓋減少的主要原因。過去數十年，中國民眾的收入上升，對經濟作物、木材產品和紙品的需求也相應增加。因此，中國南部大片雨林遭夷平，用來發展商業農業（西雙版納和海南島的主要商業農業活動是開設**橡膠、茶葉和桉樹大農場**，見第 19 頁圖 3 和 4 的例子）。此外，**商業伐木**也對雨林造成嚴重破壞。



鳴謝：Michele A Burgess/Dreamstime.com

圖 3 西雙版納的橡膠大農場



鳴謝：Tatiana Dyuvbanova/Dreamstime.com

圖 4 海南島的茶葉大農場

表三顯示西雙版納雨林覆蓋減少對環境造成的部分影響。

表三 西雙版納雨林覆蓋減少對環境造成的影響

森林細碎化	大面積的雨林遭砍伐後，剩下的 雨林會變得細碎而分散 。這些雨林的邊緣會受強風和土壤侵蝕影響，且更易受到外來物種威脅，令雨林面積進一步縮減
生物多樣性減少	- 濫伐林木令植物和動物的生境受破壞，部分物種因而消失。據估計，西雙版納伐林後地區和大農場的生物多樣性不到當地自然森林的十分之一 - 當地部分動物已成為極度瀕危物種，例如印支虎（圖 5）和白頰長臂猿 - 由於雨林變得細碎，大象和老虎等大型哺乳類動物的生境大幅縮減，且無法在森林之間遷徙  鳴謝：Witthaya Khampanant/Alamy Stock Photo 圖 5 印支虎
土壤退化	- 橡膠、茶葉和桉樹大農場的生物量較小，產生較少枯枝落葉，因此較少養分可回到土壤 - 大農場會使用氮肥等化學品，因此土壤酸度較自然森林的高，養分更易分解和因淋溶而流失 - 土壤退化會妨礙雨林再生，即使大農場停止運作，雨林也未必能重新生長
氣候出現變化	由於蒸騰率高，西雙版納雨林的氣候一直以來都是濕度高而多霧。但是，與 2000 年代初相比，西雙版納雨林每年有霧日數減少了 100 日。這阻礙了植物生長和雨林再生，尤其是冬季 / 旱季期間

近年，中國南部原生雨林覆蓋消失的速度減慢，且維持在低水平（參閱第 18 頁圖 2a 和 2b）。這主要是因為政府實施了多項保育雨林的措施。

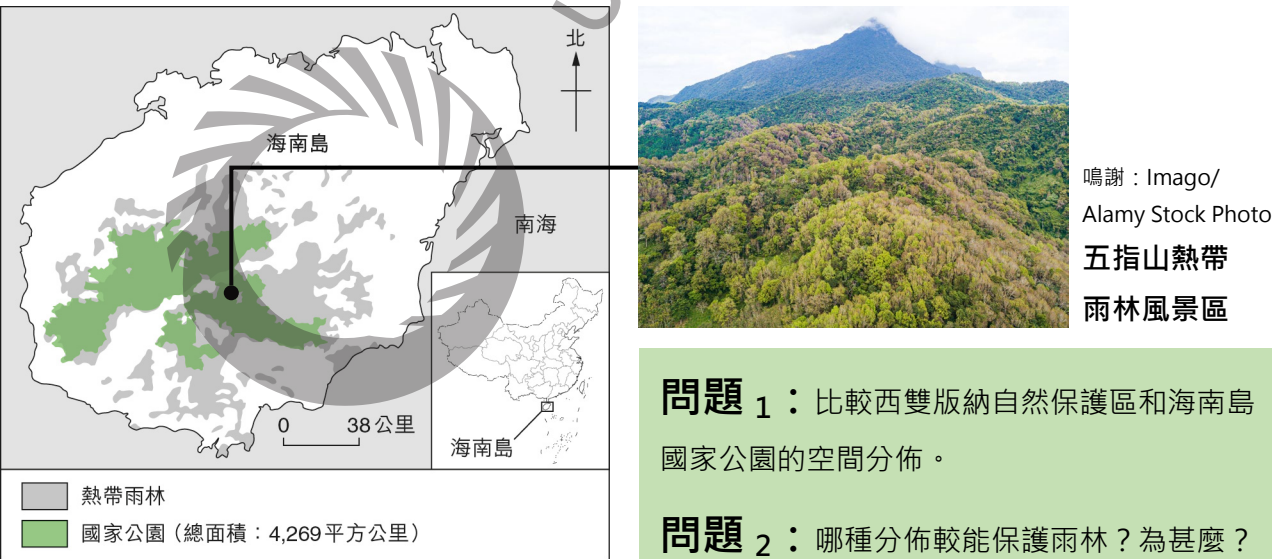
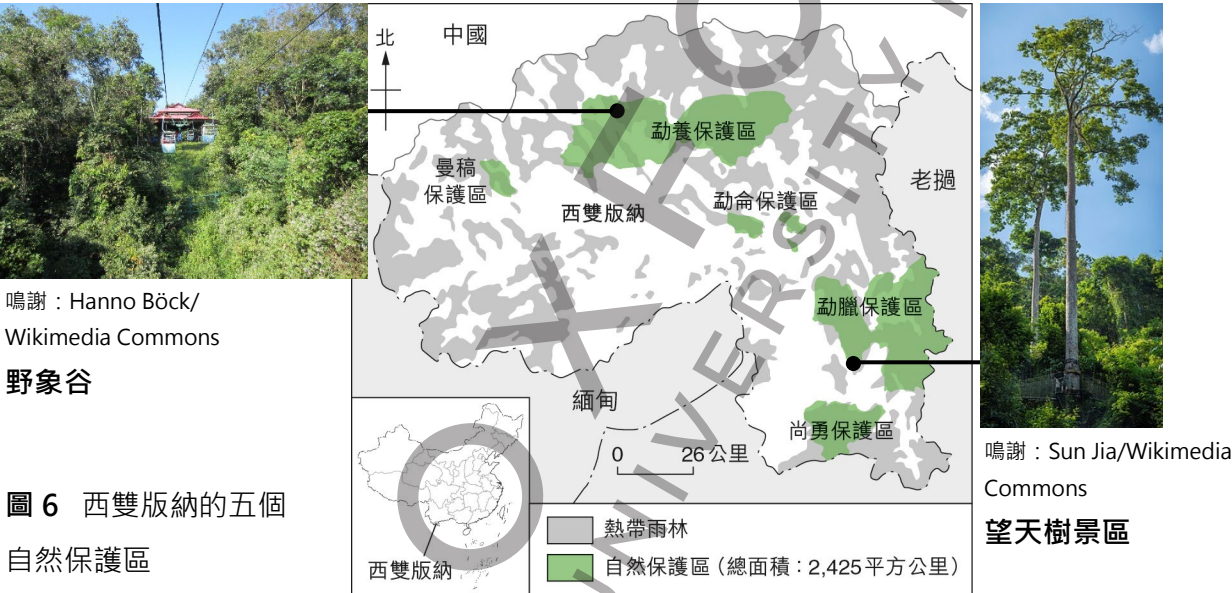
3 中國保育熱帶雨林的措施

熱帶雨林是寶貴的國家資源，也是我們環境的重要組成部分。雨林有很多生態系統功能，對維持生態和資源安全，以及促進人民的福祉至關重要。因此，保育雨林是維護國家安全的重要一環。

中國實施了多項保育雨林的措施。以下是一些例子。

a 設立保護區和發展生態旅遊

為了把雨林恢復到原來的狀態及保護雨林內的瀕危物種，中國南部很多雨林地區已劃為自然保護區或國家公園（圖 6 和 7）。這些園區的發展受到限制，並受法例保護。工作人員會限制民眾進入生態系統脆弱的區域，並進行巡邏，監察非法活動。此外，生態旅遊在這些園區非常受歡迎，每年有很多遊客到訪這些自然保護區和國家公園。



b 實施森林法

中國自 1984 年起實施「森林法」，對簽發採伐許可證和伐木限額進行規管。自 2020 年起，中國所有企業都必須記錄其木材的來源地，並禁止所有企業和個人購買、加工或運送來自非法來源地的木材。

c 其他

「天然林保護工程」自 2000 年起實施，主要目的是保存中國的自然森林。此計劃實行了多項措施，包括禁止在中國南部的雨林等生態價值高的自然森林進行商業伐木，以及在已開墾的土地植林。此計劃的成效顯著，例如在海南島，全面禁止雨林伐木和進行植林等措施，令島上的雨林面積在過去 20 年增加了 2,000 平方公里。

近年，地方政府建議南部的橡膠和茶葉大農場的東主把大農場恢復為雨林，以及設立更有利生態的大農場。例如，有些大農場採用農林業的耕作方式，發展成多品種和多層的大農場。



鳴謝：Imago/Alamy Stock Photo

圖 8 農民在西雙版納某橡膠大農場進行植林

表四（第 21 至 22 頁）總結以上措施的效益和問題／限制。

表四 保育中國南部雨林措施的效益和問題／限制

	效益 👍	問題 / 限制 🗨️
設立保護區和發展生態旅遊	✓ 可保存雨林 ✓ 既可保育雨林，又可促進經濟發展 ✓ 為當地人創造就業機會，收入較傳統農業高和穩定 ✓ 政府可收取入場費來增加收入 ✓ 為保育雨林提供資金 ✓ 保存當地社羣的文化、生活方式和生存空間 ✓ 作教育用途	✗ 經濟回報較開設大農場和伐木等其他商業活動少 ✗ 管理和監察成本高昂 ✗ 保護區佔地廣闊，加上部分地點偏遠，所以監察成本高昂，且執法困難 ✗ 遊客到訪，以及興建基礎設施和旅遊設施都可能污染或破壞環境 ✗ 遊客過多，可能會干擾當地社羣的平靜生活

	效益 👍	問題 / 限制 🗨️
實施森林法	✓ 可保存雨林 ✓ 減少非法伐木活動 ✓ 可滿足綠色消費市場的需求 ✓ 鼓勵伐木公司以可持續的方式生產產品 ✓ 維持當地社羣的生活空間	✗ 監察和生產成本高昂 ✗ 雨林佔地廣闊，加上部分地點偏遠，所以執法困難，且成本高昂 ✗ 由於企業要更謹慎地選購木材，生產成本或會增加，木材產品和紙製品的價格因而上升
禁止伐木和恢復退化的林地	✓ 減慢濫伐林木的速度 / 保存或恢復雨林 / 增加雨林面積 ✓ 減慢退化林地的土壤侵蝕 / 恢復退化的土壤 ✓ 保留 / 恢復野生生物的生境 ✓ 增加動植物品種的數量，恢復生物多樣性 ✓ 恢復雨林的生態系統 ✓ 種植更多樹木可減少空氣中的二氧化碳含量，紓緩全球增溫 ✓ 當地社羣可以在植林區維持生計 ✓ 次生林可以提供雨林資源，產生經濟回報 ✓ 退化的林地得到新種植樹木的保護，有助降低因土壤侵蝕而出現山泥傾瀉和氾濫等災害的風險，因而能減少鄰近地區的經濟損失 ✓ 維持 / 恢復當地社羣的生活空間	✗ 禁止伐木或會影響經濟發展 ✗ 植林成本高昂 ✗ 適合種植的樹木品種有限；如果引入外來物種，則會破壞當地的生態系統 ✗ 樹木需要長時間才能再生
在大農場採用農林業的耕作方式	✓ 增加土壤肥力和提高農產量 ✓ 減少使用化學品 ✓ 減少蟲害和相關病害 ✓ 增加大農場的收入來源	✗ 規劃、監察和生產成本高昂 ✗ 須具備相關的知識和技術 ✗ 即使實行農林業，大農場的生物多樣性仍遠比自然森林低

4 保育中國熱帶雨林的個人行動

除了上述政府政策，我們可以做甚麼來保護我們的雨林呢？圖 9 顯示一些有助保育中國熱帶雨林的個人行動。你會採納和遵循這些建議嗎？還有沒有其他可採取的行動？

- ☐ 減少使用雨林產品（例如減少用紙）
- ☐ 購買源自負責任供應商的產品（例如用來自可持續雨林的木材製造的產品）
- ☐ 支持對雨林造成較少破壞的企業
- ☐ 捐款給致力於雨林保育的環保團體
- ☐ 與他人分享保護雨林的重要
- ☐ 參與雨林生態旅遊
- ☐ 參與雨林植樹活動
- ☐ 其他：_____



圖 9 保育中國熱帶雨林的個人行動

問題泡的答案（第 18 頁）

2000 年代中期至 2010 年代中期的濫伐林木情況最嚴重。

問題泡的答案（第 20 頁）

- 1 西雙版納的自然保護區分散，而海南島的國家公園分佈集中。
- 2 海南島的國家公園較能保護雨林。這是因為海南島的國家公園是大片綿延的區域，野生生物有廣闊的生境，可自由地在森林間移動。西雙版納的自然保護區則較為分散，各個保護區之間沒有連接。

9

天氣與氣候



OXFORD
UNIVERSITY PRESS

更多有關熱帶氣旋的資料



課本第 92 頁

鳴謝：NASA Earth Observatory

我們在本章學習了有關熱帶氣旋的基本知識，包括熱帶氣旋的結構，以及其形成、增強、移動和消散的過程。接下來，我們會更深入地了解熱帶氣旋，認識有利它們形成的條件、路徑和影響其破壞力的各項因素。

1 有利熱帶氣旋形成的條件

圖 1 顯示有利熱帶氣旋形成的條件。在這節，我們會集中討論條件④至⑥。

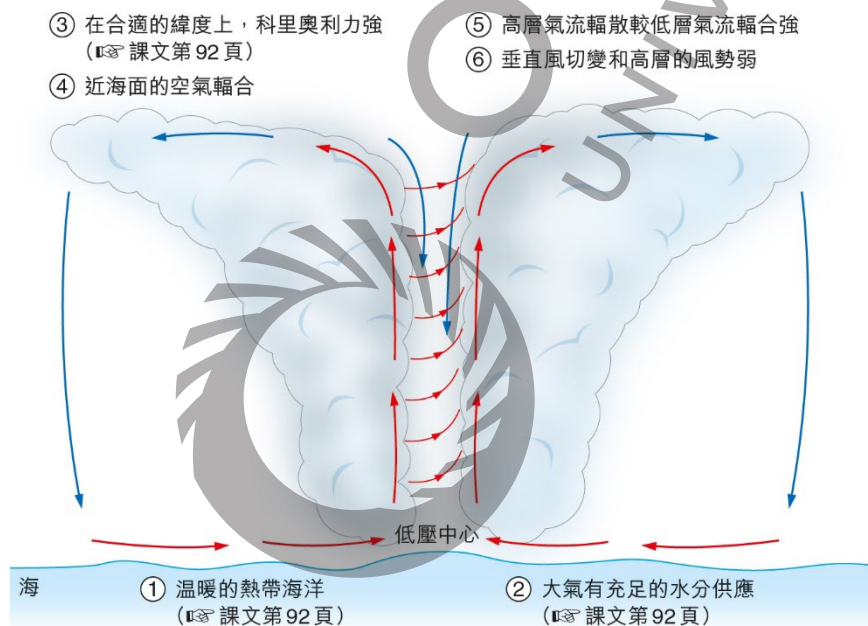


圖 1 有利熱帶氣旋形成的條件

垂直風切變 vertical wind shear

高中活學地理第三版（重印兼訂正 2024）

© 牛津大學出版社（中國）有限公司 2024

a 近海面的空氣聚合

局部地區的大氣擾動（例如沿低壓槽形成的雷暴或熱帶輻合帶的低壓區）會使風輻合上升，形成低壓中心。

b 高層氣流輻散較低層氣流輻合強

在大氣圈內，如果高層氣流的輻散較低層氣流的輻合強，便會促使空氣從底層上升，令颱風逐漸增強。

如圖2所示，當高層氣流向四周輻散時，會把低層氣流向上抽吸，以填補「流失」的空氣。因此，如果高層氣流輻散較低層氣流的輻合強，空氣便會從底層上升，使熱帶氣旋增強。

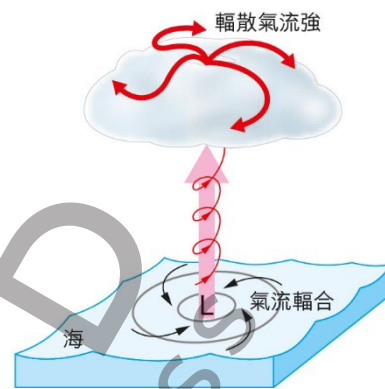


圖2 高層氣流強烈輻散，使空氣上升

c 垂直風切變和高層的風勢弱

大氣圈內的風速和風向隨高度／海拔而改變，稱為垂直風切變。當垂直風切變微弱時（即風速和風向隨高度的改變小），熱帶氣旋核心的熱能和水汽都不容易分散，使風暴結構得以維持（圖3），熱帶氣旋因此能逐漸增強。

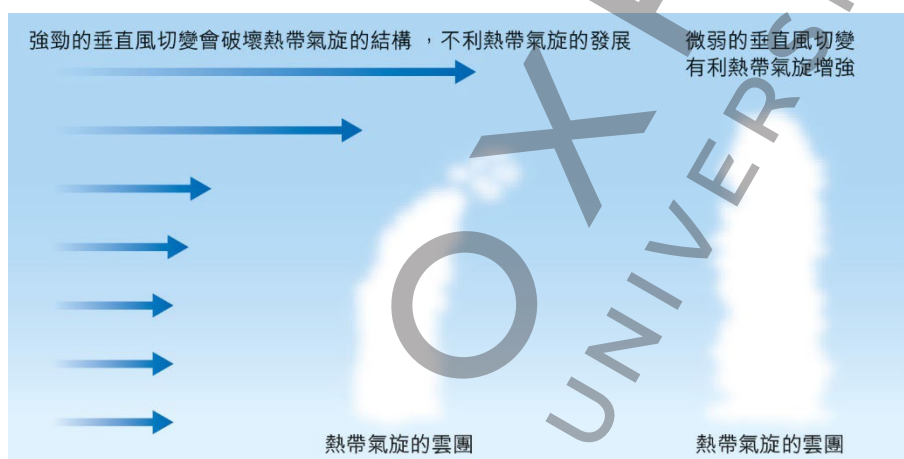


圖3 垂直風切變怎樣影響熱帶氣旋的發展

同樣，如果大氣圈高層的風勢弱，便不會分散熱帶氣旋的熱能（圖4）。



資料來源：整理自美國國家海洋大氣局

圖4 高層的風勢對熱帶氣旋的影響

2 熱帶氣旋的路徑

影響香港的熱帶氣旋一般在西太平洋（菲律賓附近）形成，然後向西移動。熱帶氣旋的實際路徑會受以下因素影響。

a 離岸的冬季季風

在秋季，**離岸的冬季季風**把寒冷乾燥的氣團從亞洲內陸帶到中國南部。這氣團能推走熱帶氣旋或**阻擋熱帶氣旋前進**，使其移向南海的西南海域。



圖 5 冬季季風對熱帶氣旋路徑的影響

b 亞熱帶高壓脊的移動

亞熱帶高壓是太平洋上的一個高氣壓系統。亞熱帶高壓脊的覆蓋範圍時有變化，在一年的不同時段會伸延或後退，從而影響熱帶氣旋的路徑（圖 6）。

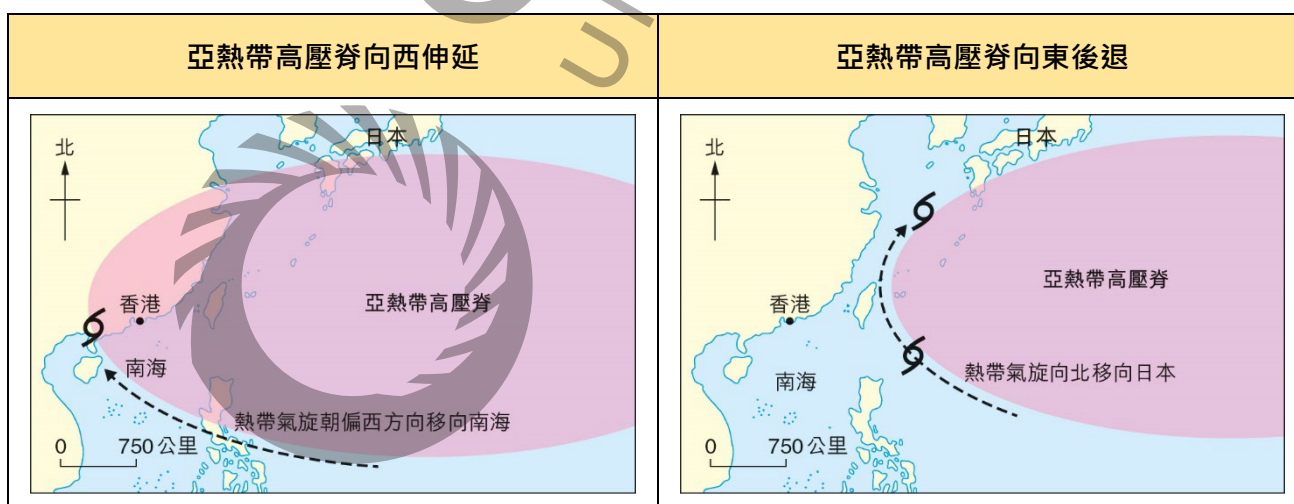


圖 6 亞熱帶高壓脊的移動對熱帶氣旋路徑造成的影響

亞熱帶高壓脊 ridge of subtropical high

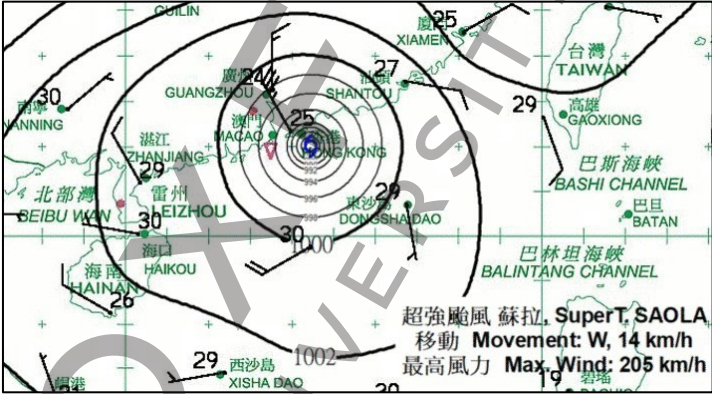
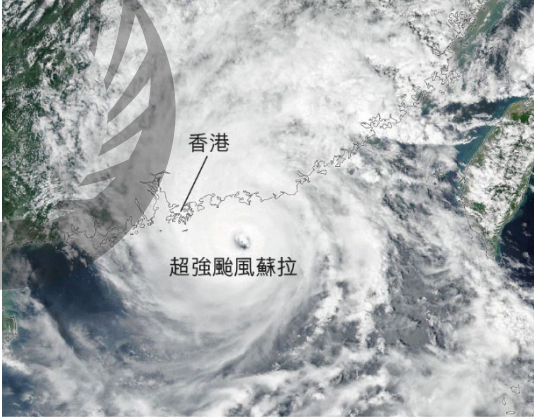
高中活學地理第三版（重印兼訂正 2024）

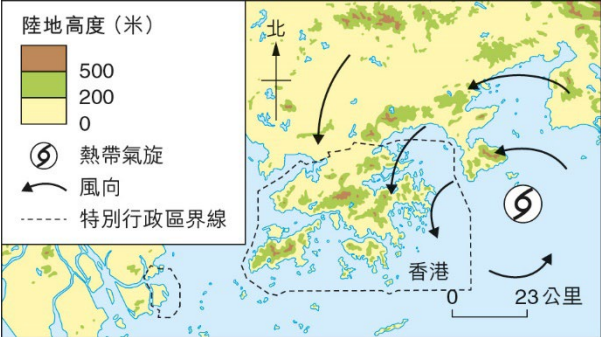
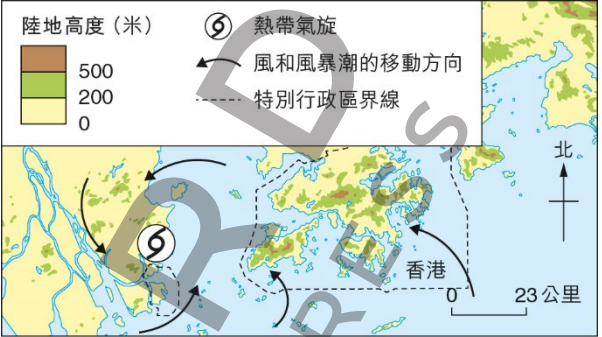
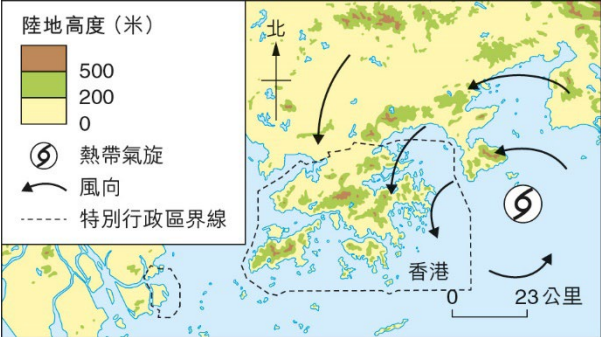
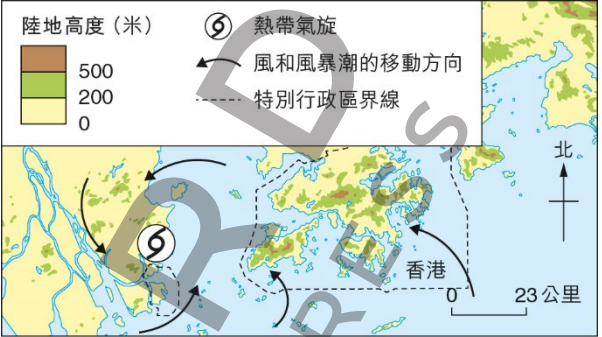
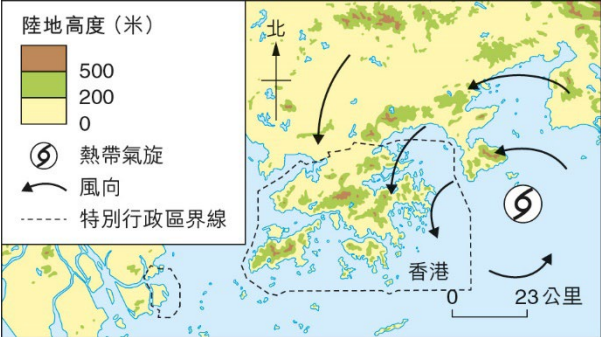
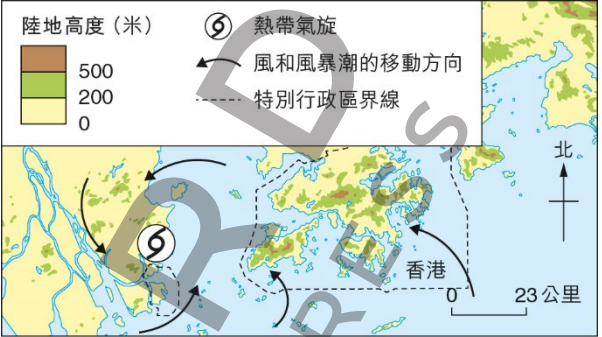
© 牛津大學出版社（中國）有限公司 2024

3 影響熱帶氣旋破壞力的因素

熱帶氣旋的破壞力受多項因素影響（見表一），部分因素在課本已提及。

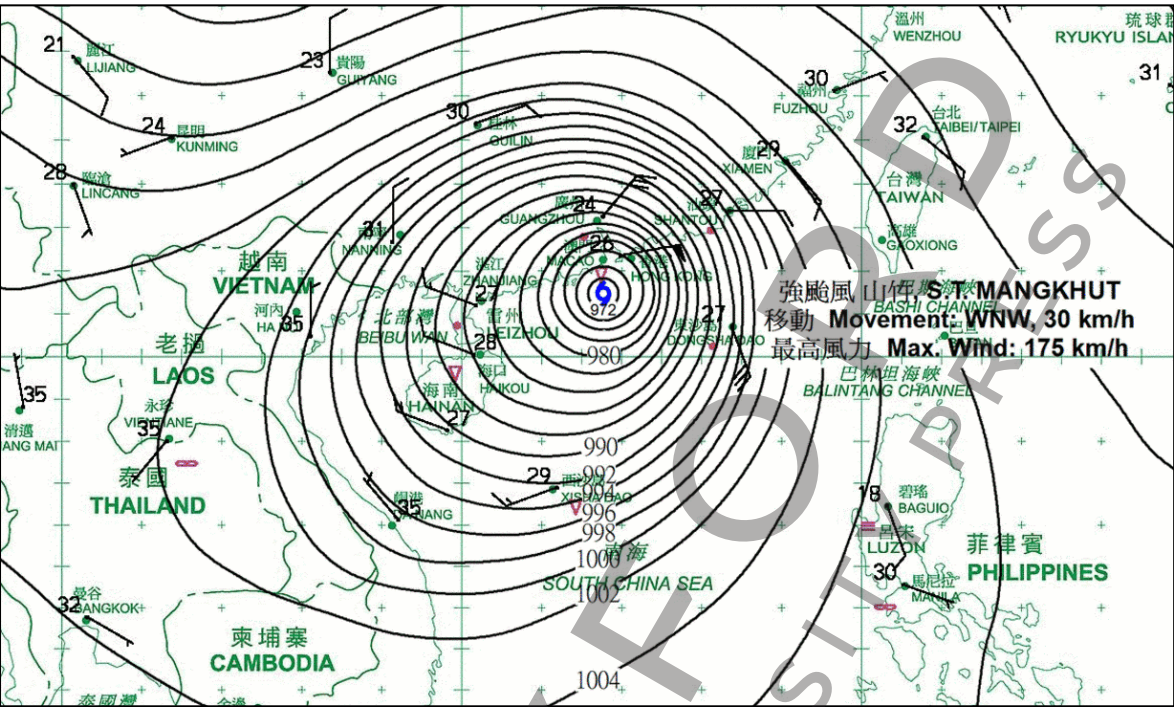
表一 影響熱帶氣旋破壞力的因素

因素	影響
與熱帶氣旋相關	
a 強度 熱帶氣旋的風速 (課本 第 91 頁) 風眼的氣壓 熱帶氣旋的風速受氣壓梯度（風眼和旋渦外部的氣壓差異）影響。 氣壓梯度愈陡峭，風愈強勁，風造成的破壞便愈大 風眼的氣壓最低。風眼的氣壓愈低， 從熱帶氣旋底部抽入的水汽愈多/少，熱帶氣旋因而獲得更多能量增強 把海水吸起的力量愈大，增加風暴潮和沿海氾濫的風險	 鳴謝：此資料由「香港特別行政區政府香港天文台」提供 圖 7 2023 年 9 月 1 日，超強颱風蘇拉的等壓線形態。留意風眼的風速和氣壓
b 雨帶的強度	強烈的雨帶會帶來大量降雨，導致廣泛地區出現氾濫  鳴謝：美國太空總署地球觀測站 圖 8 2023 年 9 月 1 日，超強颱風蘇拉的衛星影像。蘇拉登陸前後都為香港帶來暴雨

因素	影響				
c 熱帶氣旋的登陸地點	相比在香港以東登陸，在香港以西登陸的熱帶氣旋會為香港帶來較大破壞				
<table><tr><th>登陸地點（香港以東）</th><th>登陸地點（香港以西）</th></tr><tr><td> 陸地高度（米） 500 200 0 熱帶氣旋 風向 特別行政區界線  風 - 香港普遍吹北或西北風 - 香港受北面東西走向的山脈遮蔽 - 崎嶇地勢產生的摩擦力會降低風速 - 北風風勢微弱 風暴潮 - 北和西北風把海水推向大海，阻礙風暴潮的形成 </td><td> 陸地高度（米） 500 200 0 熱帶氣旋 風和風暴潮的移動方向 特別行政區界線  風 - 香港普遍吹南或東南風 - 香港南面面向外海 - 南風吹程長，風勢強 風暴潮 - 強烈的向岸風把波浪推向海岸，令波浪堆高，造成嚴重的風暴潮 </td></tr></table>		登陸地點（香港以東）	登陸地點（香港以西）	陸地高度（米） 500 200 0 熱帶氣旋 風向 特別行政區界線  風 - 香港普遍吹北或西北風 - 香港受北面東西走向的山脈遮蔽 - 崎嶇地勢產生的摩擦力會降低風速 - 北風風勢微弱 風暴潮 - 北和西北風把海水推向大海，阻礙風暴潮的形成	陸地高度（米） 500 200 0 熱帶氣旋 風和風暴潮的移動方向 特別行政區界線  風 - 香港普遍吹南或東南風 - 香港南面面向外海 - 南風吹程長，風勢強 風暴潮 - 強烈的向岸風把波浪推向海岸，令波浪堆高，造成嚴重的風暴潮
登陸地點（香港以東）	登陸地點（香港以西）				
陸地高度（米） 500 200 0 熱帶氣旋 風向 特別行政區界線  風 - 香港普遍吹北或西北風 - 香港受北面東西走向的山脈遮蔽 - 崎嶇地勢產生的摩擦力會降低風速 - 北風風勢微弱 風暴潮 - 北和西北風把海水推向大海，阻礙風暴潮的形成	陸地高度（米） 500 200 0 熱帶氣旋 風和風暴潮的移動方向 特別行政區界線  風 - 香港普遍吹南或東南風 - 香港南面面向外海 - 南風吹程長，風勢強 風暴潮 - 強烈的向岸風把波浪推向海岸，令波浪堆高，造成嚴重的風暴潮				
其他因素					
d 潮汐水位	熱帶氣旋往往會帶來風暴潮。風暴潮加上潮汐的水位高度，便稱為風暴總水位。如果適逢漲潮或大潮 / 天文大潮，風暴總水位便會上升，增加沿海氾濫的風險				
e 受影響地區的特點					
- 地勢 - 發展水平 	- 地勢平緩的地區容易發生氾濫，地勢多山的地區則發生山泥傾瀉的風險較高 - 發展水平影響一地對於熱帶氣旋的防範（例如預警和預防措施）和應對方法（例如疏散和其他應急計劃）				

超強颱風山竹 (2018 年)

超強颱風山竹吹襲香港期間，香港天文台發出十號颶風信號。山竹環流廣闊、風力強勁、移動迅速 (圖 9)，並為香港帶來破紀錄的風暴潮，造成廣泛且嚴重的破壞。



鳴謝：此資料由「香港特別行政區政府香港天文台」提供

圖 9 2018 年 9 月 16 日，強颱風山竹的等壓線形態。留意其廣闊的環流、風速和移動方向

相關資料

*最高陣風	橫瀾島：每小時 220 公里
*最高每小時平均風速	橫瀾島：每小時 161 公里
*風暴潮導致的水位上升	• 鰲魚涌：2.35 米 • 大埔滘：3.4 米
*最高水位 (大潮和風暴潮水位高度的總和)	• 鰲魚涌：3.88 米 • 大埔滘：4.71 米
2018 年 9 月 14 至 17 日的總降雨量	• 香港天文台：179.5 毫米 • 石崗：320.5 毫米

*破紀錄

資料來源：二零一八年熱帶氣旋 (香港天文台)



圖 10 山竹靠近香港時的路徑 (山竹在香港以西登陸)



山竹造成的破壞

問題：參閱第 28 至 30 頁。你能解釋為甚麼山竹為香港帶來嚴重破壞嗎？